

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 0 2 5 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 2 0 2 5 9]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0094992

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/10

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 中村 昌英

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 古賀 欣郎

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 藤田 徹

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 北澤 淳憲

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105980

【弁理士】

【氏名又は名称】 梁瀬 右司

【電話番号】 06-6365-5988

【選任した代理人】

【識別番号】 100105935

【弁理士】

【氏名又は名称】 振角 正一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054601

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003737

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体キャリアにトナー粒子を分散してトナー濃度が約 5 ～ 40 重量%となっている現像液を用いて潜像担持体上の潜像を現像してトナー像を形成した後、該トナー像を転写媒体に転写する画像形成装置において、

前記潜像担持体上にパッチ画像として形成されたトナー像に向けて光を照射する発光部と、前記パッチ画像からの光を受光する受光部とを有する光センサと、

前記受光部からの受光信号に基づきトナー像の濃度に影響を与える画像形成条件を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記潜像担持体上に形成されたパッチ画像における液体キャリア層の平均的な厚さは、トナー粒子層の平均的な厚さより大きい請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記受光部は、前記発光部により照射された光が前記パッチ画像で正反射した正反射光を受光する請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 液体キャリアにトナー粒子を分散してトナー濃度が約 5 ～ 40 重量%となっている現像液を用いて潜像担持体上の潜像を現像してトナー像を形成した後、該トナー像を転写媒体に転写する画像形成方法において、

前記潜像担持体上にパッチ画像として形成されたトナー像に向けて光を照射する工程と、

前記パッチ画像からの光を受光する工程と、

その受光信号に基づきトナー像の濃度に影響を与える画像形成条件を制御する工程と

を備えたことを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、複写機やファクシミリ装置などの電子写真方式の画像形

成技術に係り、特に現像方式として湿式現像を採用した電子写真方式の画像形成技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、帯電している感光体を露光手段により露光して当該感光体に静電潜像を形成し、現像手段によりトナーを感光体に付着させて静電潜像を顕像化してトナー像を形成し、このトナー像を転写媒体に転写するようにした電子写真方式の画像形成装置が実用化されている。ここで、現像手段の現像方式として、液体キャリアにトナーを分散した現像液を用いる湿式現像方式が知られている。この湿式現像方式は、トナーの平均粒子径が $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ と小さいので高解像度の画像が得られる、液体のため流動性が高いことから均一な画像が得られる、などの利点を有している。

【0 0 0 3】

この画像形成装置では、装置各部に与えるバイアス電位を始めとする様々な要素からなる画像形成条件を変化させることで画像濃度などの画像品質を制御できることが従来より知られている。また、装置の個体差、経時変化や、温湿度など装置の周囲環境の変化に起因してトナー像の画像濃度が異なることがある。そこで、上記要素のうち画像濃度に影響を与える画像形成条件を調整することで画像濃度を制御する濃度制御技術が従来より提案されている（特許文献 1 参照）。この特許文献 1 に記載の装置では、テスト用のパッチ画像を形成し、そのパッチ画像に向けて光を照射し、そのパッチ画像からの光を受光してパッチ画像の画像濃度を検出し、その検出結果に基づき感光体の表面電位や現像液のトナー濃度などの画像形成条件を制御するようにしている。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 8 - 2 9 2 6 2 2 号公報（段落 [0 0 1 6]、図 2）

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の画像形成装置では、比較的低いトナー濃度の現像液を用いて

いたのであるが、近年、次のような理由から、比較的高トナー濃度の現像液が用いられるようになってきた。すなわち低トナー濃度では、十分なトナー量を確保するためには大量の現像液を必要とするため、装置の小型化が困難であり、さらに、液体キャリアとして多く用いられる揮発性溶媒の装置外への漏洩を防ぐために装置構成が複雑化するという理由である。また、現像液を高濃度にすると高粘度になる。そのため、比較的低いトナー濃度の現像液を用いることを前提としていた特許文献1に記載の濃度制御技術を、比較的高トナー濃度であり、しかも高粘度の現像液を用いる画像形成装置にそのまま適用することは困難である。

【0006】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、高濃度・高粘度の現像液を用いて潜像担持体上の潜像を現像してトナー像を形成した後、該トナー像を転写媒体に転写する画像形成装置および画像形成方法において、画質の良好なトナー像を安定して形成することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明にかかる画像形成装置は、液体キャリアにトナー粒子を分散してトナー濃度が約5～40重量%となっている現像液を用いて潜像担持体上の潜像を現像してトナー像を形成した後、該トナー像を転写媒体に転写する画像形成装置において、前記潜像担持体上にパッチ画像として形成されたトナー像に向けて光を照射する発光部と、前記パッチ画像からの光を受光する受光部とを有する光センサと、前記受光部からの受光信号に基づきトナー像の濃度に影響を与える画像形成条件を制御する制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0008】

また、上記目的を達成するために、本発明にかかる画像形成方法は、液体キャリアにトナー粒子を分散してトナー濃度が約5～40重量%となっている現像液を用いて潜像担持体上の潜像を現像してトナー像を形成した後、該トナー像を転写媒体に転写する画像形成方法において、前記潜像担持体上にパッチ画像として形成されたトナー像に向けて光を照射する工程と、前記パッチ画像からの光を受

光する工程と、その受光信号に基づきトナー像の濃度に影響を与える画像形成条件を制御する工程とを備えたことを特徴としている。

【0009】

これらの構成によれば、潜像担持体上にパッチ画像として形成されたトナー像に向けて光が照射され、パッチ画像からの光が受光されて、その受光信号に基づきトナー像の濃度に影響を与える画像形成条件が制御される。

【0010】

ところで、液体キャリアにトナー粒子が分散された現像液のうち、潜像担持体上では、潜像電位（コントラスト電位）によりトナー粒子が潜像担持体の表面に引き付けられて下層を形成し、その表層に液体キャリアの層が形成される。同様に、転写媒体上では、転写バイアスによりトナー粒子が転写媒体の表面に引き付けられて下層を形成し、その表層に液体キャリアの層が形成される。このため、トナー粒子はほぼ全量が転写媒体へ転写されるが、液体キャリアはその一部が潜像担持体にとどまり、残りが転写媒体へと転写される。従って、トナー像が潜像担持体から転写媒体に転写される場合に、転写の前後において、現像液に含まれる液体キャリア量は減少する一方、現像液に含まれるトナー量は殆ど変化しない。その結果、トナー濃度が約5～40重量%となっている高濃度・高粘度の現像液は、トナー像の転写により益々高濃度・高粘度になっていく。

【0011】

潜像担持体などに担持される現像液の表面は、比較的低粘度の場合には、表面張力の作用によって平滑になると考えられる。ところが、例えば図7に示すように、液体キャリア321の量の減少により表層の液体キャリア321の層が薄層化されるとともに、現像液32が高粘度になると、固形成分であるトナー粒子322の形状に応じた凹凸が現像液32の表面に形成されることとなる。すなわち、転写媒体上のパッチ画像を形成する現像液の表面には凹凸が形成され、平滑にならない。パッチ画像を形成する現像液の表面に凹凸が形成されると、例えば図8に示すように、そのパッチ画像に光（図中、矢印）を照射したときに、その凹凸形状に応じて現像液の表面での光の屈折方向（図中、破線）がばらついてしまう。この光の屈折方向がばらつくと、受光部により安定した受光信号を得ること

ができない。

【0012】

これに対して、潜像担持体上のパッチ画像を形成する現像液は、転写媒体上のパッチ画像に比べて低粘度であり、それに含まれる液体キャリア量も多い。そのため、潜像担持体上のパッチ画像を形成する現像液の表面は、転写媒体上のパッチ画像に比べて凹凸が少なくほぼ平滑になっている。その結果、潜像担持体上のパッチ画像に光を照射したときに、現像液の表面での光の屈折方向はほぼ一定となり、転写媒体上のパッチ画像に比べて屈折方向のばらつきが殆ど生じない。

【0013】

従って、潜像担持体上のパッチ画像に光を照射する上記の構成によれば、受光信号を安定して得ることができるため、画像形成条件を好適に制御することができる。これによって、画質の良好なトナー像を安定して形成することが可能になる。

【0014】

また、前記潜像担持体上に形成されたパッチ画像における液体キャリア層の平均的な厚さは、トナー粒子層の平均的な厚さより大きい構成を採用すると、パッチ画像を形成する現像液の表面をほぼ平滑にすることができる。その結果、パッチ画像を形成する現像液の表面での光の屈折方向を確実にほぼ一定とすることができる。ここで、トナー粒子層の平均的な厚さは、潜像担持体上のトナーの単位面積当りの重量をトナー粒子の密度で除算した値に対応する。また、液体キャリア層の平均的な厚さは、潜像担持体上の液体キャリアの単位面積当りの重量を液体キャリアの密度で除算した値に対応する。なお、例えば上記液体キャリア層の平均的な厚さをトナー粒子層の平均的な厚さの2倍以上に設定すると、トナー粒子層の表層に、そのトナー粒子層の厚さ以上の厚さを有する液体キャリア層を確保することができるため、より確実に、現像液の表面をほぼ平滑にすることができる。

【0015】

また、前記受光部は、前記発光部により照射された光が前記パッチ画像で正反射した正反射光を受光する構成を採用すると、正反射光の受光光量は、パッチ画

像を形成する現像液表面での屈折方向のばらつきによって大きく変動する。しかしながら、上述したように、潜像担持体上のパッチ画像を形成する現像液の表面は、転写媒体に転写されたパッチ画像に比べて凹凸が少なくほぼ平滑になっているため、現像液表面での光の屈折方向はほぼ一定となる。従って、受光部での受光信号を安定して得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1は本発明に係る画像形成装置の一実施形態であるプリンタの内部構成を示す図、図2は感光体に対向配置されたパッチセンサを示す図、図3は同プリンタの電氣的構成を示すブロック図である。このプリンタは、ブラック（K）のトナーを含む現像液を用いて単色画像を形成する湿式現像方式の画像形成装置であり、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号を含む印字指令信号が主制御部100に与えられると、この主制御部100からの制御信号に応じてエンジン制御部110がエンジン部1の各部を制御して、装置本体2の下部に配設された給紙カセット3から搬送した転写紙、複写紙および用紙（以下「記録媒体」という）4に上記画像信号に対応する画像を印字出力する。

【0017】

上記エンジン部1は、感光体ユニット10、露光ユニット20、現像ユニット30、転写ユニット40などを備えている。これらのユニットのうち、感光体ユニット10は感光体11、帯電部12、除電部13およびクリーニング部14を備えている。また、現像ユニット30は現像ローラ31などを備えている。さらに、転写ユニット40は中間転写ローラ41などを備えている。

【0018】

感光体ユニット10では、感光体11が図1の矢印方向15（図中、時計回り方向）に回転自在に設けられている。そして、この感光体11の周りには、その回転方向15に沿って、帯電部12、現像ローラ31、中間転写ローラ41、除電部13およびクリーニング部14が配設されている。また、帯電部12と現像ローラ31との間の表面領域が露光ユニット20からの光ビーム21の照射領域となっている。帯電部12は、本実施形態では帯電ローラからなり、帯電バイア

ス発生部 111 から帯電バイアスが印加されて、感光体 11 の外周面を所定の表面電位 V_d (例えば $V_d = DC + 600V$) に均一に帯電するもので、帯電手段としての機能を有する。

【0019】

この帯電部 12 によって均一に帯電された感光体 11 の外周面に向けて露光ユニット 20 から例えばレーザで形成される光ビーム 21 が照射される。この露光ユニット 20 は、露光制御部 112 から与えられる制御指令に応じて光ビーム 21 により感光体 11 を露光して、感光体 11 上に画像信号に対応する静電潜像を形成するもので、露光手段としての機能を有する。例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 102 を介して主制御部 100 の CPU 101 に画像信号を含む印字指令信号が与えられると、主制御部 100 の CPU 101 からの指令に応じて CPU 113 が露光制御部 112 に対し所定のタイミングで画像信号に対応した制御信号を出力する。そして、この露光制御部 112 からの制御指令に応じて露光ユニット 20 から光ビーム 21 が感光体 11 に照射されて、画像信号に対応する静電潜像が感光体 11 上に形成される。また、必要に応じてパッチ画像を形成する場合には、予め設定された所定パターン (例えば、べた画像) のパッチ画像信号に対応した制御信号が CPU 113 から露光制御部 112 に与えられ、該パターンに対応する静電潜像が感光体 11 上に形成される。このように、この実施形態では、感光体 11 が本発明の「潜像担持体」に相当する。

【0020】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット 30 の現像ローラ 31 から供給されるトナーによって顕像化される。現像ユニット 30 は、現像ローラ 31 に加えて、現像液 32 を貯留するタンク 33、タンク 33 に貯留された現像液 32 を汲み上げて現像ローラ 31 に塗布する塗布ローラ 34、塗布ローラ 34 上の現像液層の厚さを均一に規制する規制ブレード 35、感光体 11 へのトナー供給後に現像ローラ 31 上に残留した現像液を除去するクリーニングブレード 36、トナー濃度調整部 37 および後述するメモリ 38 (図 3) を備えている。現像ローラ 31 は感光体 11 に従動する方向 (図 1 中、反時計回り) に感光体 11 と等しい周

速で回転する。塗布ローラ 34 は現像ローラ 31 と同一方向（同図中、反時計回り）に約 2 倍の周速で回転する。

【0021】

現像液 32 は、本実施形態では、着色顔料、この着色顔料を接着するエポキシ樹脂などの接着剤、トナーに所定の電荷を与える荷電制御剤、着色顔料を均一に分散させる分散剤等からなるトナーが、液体キャリア中に分散されてなる。本実施形態では、液体キャリアとして例えばポリジメチルシロキサンオイルなどのシリコンオイルを用いており、トナー濃度を 5～40 重量%として、湿式現像方式で多く用いられる低濃度現像液（トナー濃度が 1～2 重量%）に比べて高濃度になっている。なお、液体キャリアの種類はシリコンオイルに限定されるものではなく、また、現像液 32 の粘度は、使用する液体キャリアやトナーを構成する各材料、トナー濃度などによって決まるが、本実施形態では、例えば粘度を 100～10000 mPa・s、好ましくは 50～6000 mPa・s とし、低濃度現像液に比べて高粘度にしている。

【0022】

感光体 11 と現像ローラ 31 との間隔（現像ギャップ＝現像液層の厚さ）は、本実施形態では例えば 5～40 μm に設定し、現像ニップ幅（現像液層が感光体 11 および現像ローラ 31 の双方に接触している周方向の距離）は、本実施形態では例えば 5 mm に設定している。上述した低濃度現像液の場合にはトナー量を稼ぐべく 100～200 μm の現像ギャップを必要とするのに比べて、高濃度現像液を用いる本実施形態では現像ギャップを短縮することができる。従って、現像液中を電気泳動によって移動するトナーの移動距離が短縮するとともに、同一の現像バイアスを印加してもより高い電界が発生するので、現像効率を向上することができ、現像を高速に行えることとなる。

【0023】

トナー濃度調整部 37 は、タンク 33 に貯留された現像液 32 よりさらにトナー濃度の高い現像液が貯留された補給タンク 371 および上記液体キャリアが貯留された補給タンク 372 を備えている。そして、トナー補給ポンプ 373 が動作すると高濃度現像液が補給タンク 371 からタンク 33 に供給されて現像液 3

2のトナー濃度が上昇する一方、キャリア補給ポンプ374が動作すると液体キャリアが補給タンク372からタンク33に供給されて現像液32のトナー濃度が低下する。ポンプ373, 374は、ポンプ駆動部118, 119により駆動される。このようにポンプ373, 374の動作制御により、タンク33内の現像液32のトナー濃度が調整される。

【0024】

このような構成の現像ユニット30において、タンク33に貯留された現像液32が塗布ローラ34により汲み上げられ、規制ブレード35により塗布ローラ34上の現像液層の厚さが均一に規制され、この均一な現像液32が現像ローラ31の表面に付着し、現像ローラ31の回転に伴って感光体11に対向する現像位置16に搬送される。荷電制御剤などの作用によってトナーは例えば正に帯電しており、現像位置16では現像バイアス発生部114から現像ローラ31に印加される現像バイアス V_b （例えば $V_b = DC + 400V$ ）によってトナーが現像ローラ31から感光体11に移動して、静電潜像が顕像化される。

【0025】

上記のようにして感光体11上に形成されたトナー像は、感光体11の回転に伴って中間転写ローラ41に対向する1次転写位置44に搬送される。中間転写ローラ41は感光体11に従動する方向（図1中、反時計回り）に感光体11とほぼ等しい周速で回転しており、転写バイアス発生部115から1次転写バイアス（例えば $DC - 400V$ ）が印加されると、感光体11上のトナー像が中間転写ローラ41に1次転写される。1次転写後における感光体11上の残留電荷はLEDなどからなる除電部13により除去され、残留現像液はクリーニング部14により除去される。このように、この実施形態では、中間転写ローラ41が本発明の「転写媒体」に相当する。

【0026】

中間転写ローラ41の適所（図1では中間転写ローラ41の鉛直下方）に2次転写ローラ42が対向配置されており、中間転写ローラ41に1次転写された1次転写トナー像は中間転写ローラ41の回転に伴って2次転写ローラ42に対向する2次転写位置45に搬送される。一方、給紙カセット3に収容されている記

録媒体 4 は、1 次転写トナー像の搬送に同期して搬送駆動部（図示省略）により 2 次転写位置 4 5 に搬送される。そして、2 次転写ローラ 4 2 は中間転写ローラ 4 1 に従動する方向（図 1 中、時計回り）に中間転写ローラ 4 1 と等しい周速で回転しており、転写バイアス発生部 1 1 5 から 2 次転写バイアス（例えば定電流制御で $-100\ \mu\text{A}$ ）が印加されると、中間転写ローラ 4 1 上のトナー像が記録媒体 4 に 2 次転写される。2 次転写後における中間転写ローラ 4 1 上の残留現像液はクリーニング部 4 3 により除去される。こうしてトナー像が 2 次転写された記録媒体 4 は、所定の転写紙搬送経路 5（図 1 中、一点鎖線）に沿って搬送され、定着ユニット 6 によってトナー像が定着され、装置本体 2 の上部に設けられた排出トレイに排出される。また、装置本体 2 の上面には、例えば液晶ディスプレイおよびタッチパネルからなる操作表示パネル 7 が配設されており、使用者による操作指示を受け付けるとともに、所定の情報を表示して使用者に報知する。

【0027】

また、感光体 1 1 の周りの現像ローラ 3 1 と中間転写ローラ 4 1 との間には、パッチセンサ 1 7 が感光体 1 1 に対向配置されている。図 2 および図 3 に示すように、このパッチセンサ 1 7 は、例えば LED からなる発光部 1 7 1 と、例えばフォトダイオードからなる受光部 1 7 2 とを有する反射型光センサである。図 2 に示すように、発光部 1 7 1 の光軸と感光体 1 1 の表面の法線とのなす傾斜角は $\theta 1$ 、受光部 1 7 2 の光軸と感光体 1 1 の表面の法線とのなす傾斜角は $\theta 1$ で等しくされており、発光部 1 7 1 および受光部 1 7 2 はいずれも、その光軸に沿って穿設された細い孔の底部に配設されている。この構成により、発光部 1 7 1 からの照射光が感光体 1 1 上のパッチ画像で正反射した正反射光が、受光部 1 7 2 により受光されることとなる。図 3 に示すように、CPU 1 1 3 からの制御信号に基づき発光部 1 7 1 が動作して感光体 1 1 上に形成されたパッチ画像 1 8（図 4）に向けて光を照射し、その正反射光を受光部 1 7 2 が受光して、画像濃度に応じた受光信号を CPU 1 1 3 に送出する。このように、この実施形態では、パッチセンサ 1 7 が本発明の「光センサ」に相当する。

【0028】

図 3 において、主制御部 1 0 0 は、インターフェース 1 0 2 を介して外部装置

から与えられた画像信号を記憶するための画像メモリ103を備えており、CPU101は、外部装置から画像信号を含む印字指令信号をインターフェース102を介して受信すると、エンジン部1の動作指示に適した形式のジョブデータに変換し、エンジン制御部110に送出する。エンジン制御部110のメモリ116は、予め設定された固定データを含むCPU113の制御プログラムを記憶するROMや、エンジン部1の制御データやCPU113による演算結果などを一時的に記憶するRAMなどからなる。CPU113はCPU101を介して外部装置から送られた画像信号に関するデータをメモリ116に格納する。

【0029】

現像ユニット30のメモリ38は、当該現像ユニット30の製造ロット、使用履歴、内蔵トナーの特性、現像液32の残量やトナー濃度などに関するデータを記憶するものである。このメモリ38は通信部39と電氣的に接続されており、通信部39は例えばタンク33に取り付けられている。そして、現像ユニット30が装置本体2に装着されると、通信部39がエンジン制御部110の通信部117と所定距離以内、例えば10mm以内に対向配置されるように構成されており、赤外線などの無線通信により互いに非接触状態でデータを送受信可能となっている。これによって、CPU113により現像ユニット30に関する消耗品管理等の各種情報の管理が行われる。なお、この実施形態では無線通信等の電磁的手段を用いて非接触にてデータ送受信を行うようにしているが、例えば装置本体2および現像ユニット30にそれぞれコネクタを設けておき、装置本体2に現像ユニット30を装着すると、両コネクタが機械的に嵌合することで相互にデータ送受信を行うようにしてもよい。また、メモリ38は、電源オフ状態や現像ユニット30が装置本体2から取り外された状態でもそのデータを保存できる不揮発性メモリであることが望ましく、このような不揮発性メモリとしては例えばフラッシュメモリなどのEEPROMや強誘電体メモリなどを用いることができる。

【0030】

図4は感光体上のパッチ画像を形成する現像液層を示す図である。パッチ画像18の形成は、外部装置からの印字指令信号に基づかず、画像パターンが予め設定されている他は、通常のトナー像と同様に行われる。すなわち、液体キャリア

321 にトナー粒子 322 を分散した現像液 32 が現像ローラ 31 の表面に担持されつつ現像位置 16 に搬送される。一方、感光体 11 は帯電部 12 により電位 V_d に均一に帯電されており、露光ユニット 20 の光ビーム 21 により露光されて電荷が中和された領域にトナー粒子 322 が付着する。本実施形態では、パッチ画像 18 をべた画像としているので、図 4 に示すように、トナー粒子 322 が感光体 11 上に密に並んでべた画像を形成している。

【0031】

同図において、感光体 11 上に形成されたパッチ画像 18 における液体キャリア 321 の層の平均的な厚さ t_1 は、トナー粒子 322 の層の平均的な厚さ t_2 の約 2 倍に設定している。ここで、液体キャリア 321 の層の平均的な厚さ t_1 は、感光体 11 上の液体キャリア 321 の単位面積当りの重量を液体キャリア 321 の密度で除算した値に対応する。また、トナー粒子 322 の層の平均的な厚さ t_2 は、感光体 11 上のトナー粒子 322 の単位面積当りの重量をトナー粒子 322 の密度で除算した値に対応する。上記厚さの設定は、規制ブレード 35 により規制する塗布ローラ 34 上の現像液層の厚さや、上記現像ギャップ、上記現像ニップ幅などを調整することにより行われる。

【0032】

図 5 はパッチ処理ルーチンを示すフローチャートである。エンジン制御部 110 のメモリ 116 にはパッチ処理の制御プログラムが記憶されている。そして、CPU 113 が該制御プログラムにしたがって装置各部を制御することで、以下のパッチ処理が実行される。まず、感光体 11 上にパッチ画像 18 が形成され（#10）、発光部 171 からパッチ画像 18 に向けて光が照射され（#12）、パッチ画像 18 からの反射光を受光した受光部 172 からの受光信号が CPU 113 に取り込まれる（#14）。そして、取り込まれた受光信号が予め設定された許容範囲内であるか否かが判定され（#16）、許容範囲内であれば（#16 で YES）、このルーチンを終了し、許容範囲内でなければ（#16 で NO）、画像形成条件を制御し、その制御された画像形成条件をメモリ 116 に書き込むことでメモリ 116 に格納されている画像形成条件を更新する（#18）。

【0033】

画像形成条件の制御の一例について説明すると、ステップ# 16において受光部 172 の受光信号が許容範囲を超えていれば、パッチ画像 18 が濃度不足であるので、例えば表面電位 V_d を低減し、露光エネルギーを増大し、現像バイアス V_b を増大し、タンク 33 のトナー濃度を増大する。一方、受光部 172 の受光信号が許容範囲未満であれば、パッチ画像 18 の濃度が過剰であるので、それぞれ逆に变化させる。

【0034】

なお、こうして制御された画像形成条件を現像ユニット 30 のメモリ 38 に書き込むようにしてもよい。そして、適当なタイミング、例えば印字指令信号の受信タイミングで、メモリ 38 中の画像形成条件をメモリ 116 に書き込むようにしてもよい。このように、この実施形態では、CPU 113 が本発明の「制御手段」に相当する。

【0035】

図 6 は印字処理ルーチンを示すフローチャートである。主制御部 100 を介して外部装置から印字指令信号が入力されると、まず、メモリ 116 に格納されている帯電バイアス V_d 、露光エネルギー、現像バイアス V_b などの画像形成条件が設定される（# 20）。そして、この設定された画像形成条件で印字動作が実行される（# 22）。このように、パッチ処理で制御された画像形成条件で印字動作を行っているので、高品質の画像形成を行うことができる。

【0036】

このように、本実施形態によれば、感光体 11 上に形成されたパッチ画像 18 に発光部 171 から光を照射するようにしているので、パッチ画像 18 を形成する現像液 32 の表面をほぼ平滑にすることができる。その結果、その現像液 32 の表面での光の屈折方向がばらつくことなくほぼ一定になることから、発光部 171 により照射されたパッチ画像 18 からの正反射光を受光部 172 により確実に受光することができ、これによって、受光部 172 により安定した受光信号を得ることができる。従って、受光部 172 からの受光信号に基づき画像形成条件を制御することにより、最適な画像形成条件に設定することができ、これによって、経時劣化などによる装置状態の変化などに対応して、常に画像を高品質で形

成することができる。

【0037】

また、本実施形態によれば、液体キャリア 321 の層の平均的な厚さ t_1 をトナー粒子 322 の層の平均的な厚さ t_2 の約 2 倍に設定しているため、トナー粒子 322 の層の表層に、そのトナー粒子 322 の層の厚さを有する液体キャリア 321 の層を確保することができるため、確実に、パッチ画像 18 を形成する現像液 32 の表面をほぼ平滑にすることができる。

【0038】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能であり、例えば、上記実施形態では、中間転写ローラ 41 を備え、感光体 11 のトナー像を 1 次転写位置 44 において中間転写ローラ 41 に 1 次転写した後、2 次転写位置 45 において 2 次転写ローラ 42 により記録媒体 4 に 2 次転写するようにしているが、これに限られず、例えば中間転写ローラ 41 を省いて 2 次転写ローラ 42 を 1 次転写位置 44 に配置し、感光体 11 のトナー像を直接記録媒体 4 に転写する構成でもよい。この形態では、記録媒体 4 が転写媒体に相当する。

【0039】

また、上記実施形態では、ホストコンピュータなどの外部装置より与えられた画像を転写紙に印刷するプリンタを用いて説明しているが、本発明はこれに限られず、複写機やファクシミリ装置などを含む一般の電子写真方式の画像形成装置に適用することができる。また、上記実施形態は単色印字の画像形成装置に対して本発明を適用しているが、本発明の適用対象はこれに限定されず、カラー画像形成装置にも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態であるプリンタの内部構成を示す図。

【図 2】 感光体に対向配置されたパッチセンサを示す図。

【図 3】 同プリンタの電氣的構成を示すブロック図。

【図 4】 感光体上のパッチ画像を形成する現像液層を示す図。

【図 5】 パッチ処理ルーチンを示すフローチャート。

【図 6】 印字処理ルーチンを示すフローチャート。

【図 7】 現像液の表面に形成される凹凸を示す図。

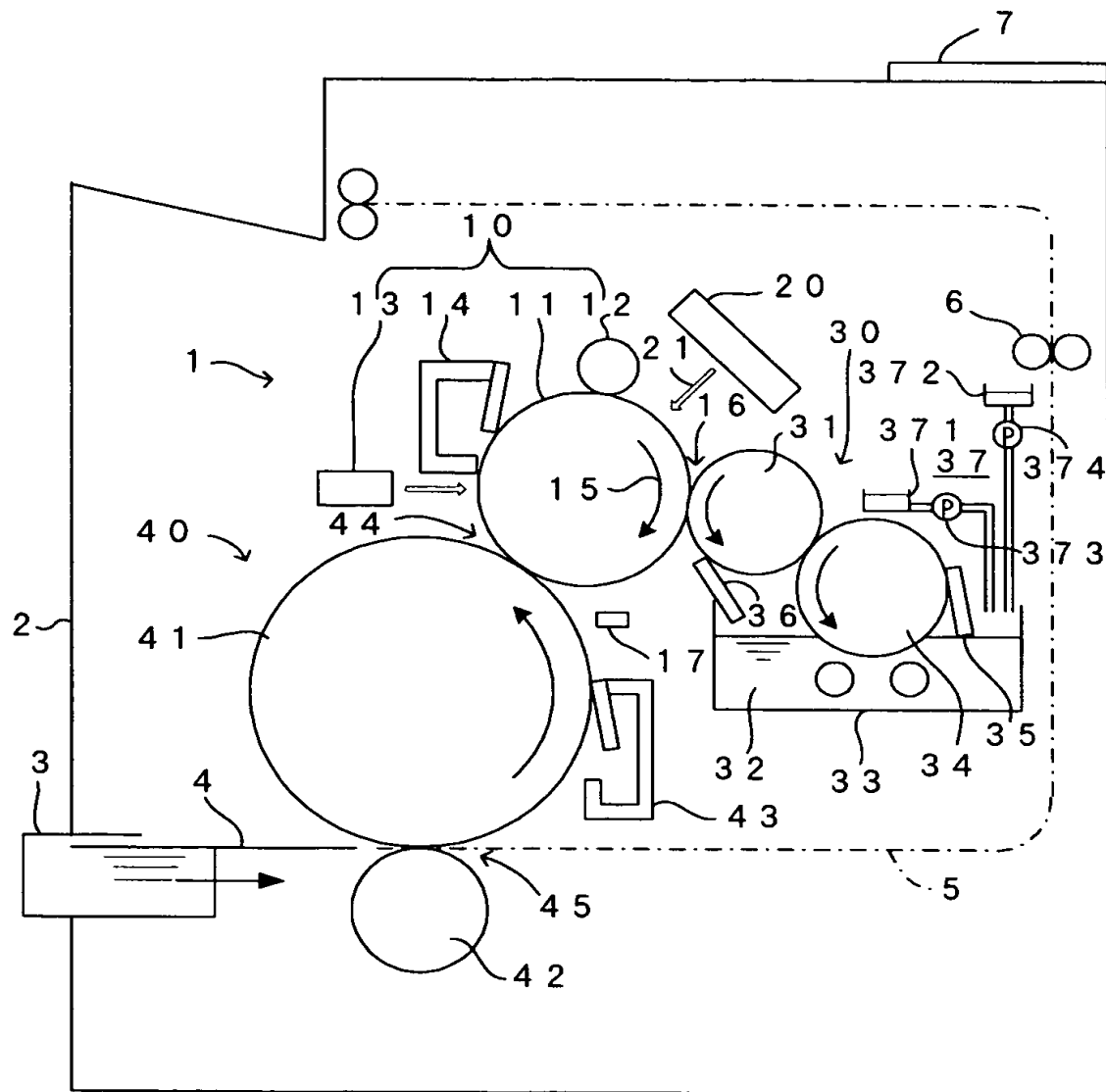
【図 8】 現像液の表面での光の屈折方向のばらつきを説明する図。

【符号の説明】 1 1…感光体（潜像担持体）、1 7…パッチセンサ（光センサ）、1 8…パッチ画像、3 2…現像液、1 1 3…C P U（制御手段）、1 7 1…発光部、1 7 2…受光部、3 2 1…液体キャリア、3 2 2…トナー粒子

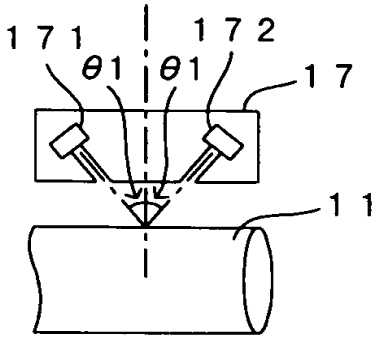
【書類名】

図面

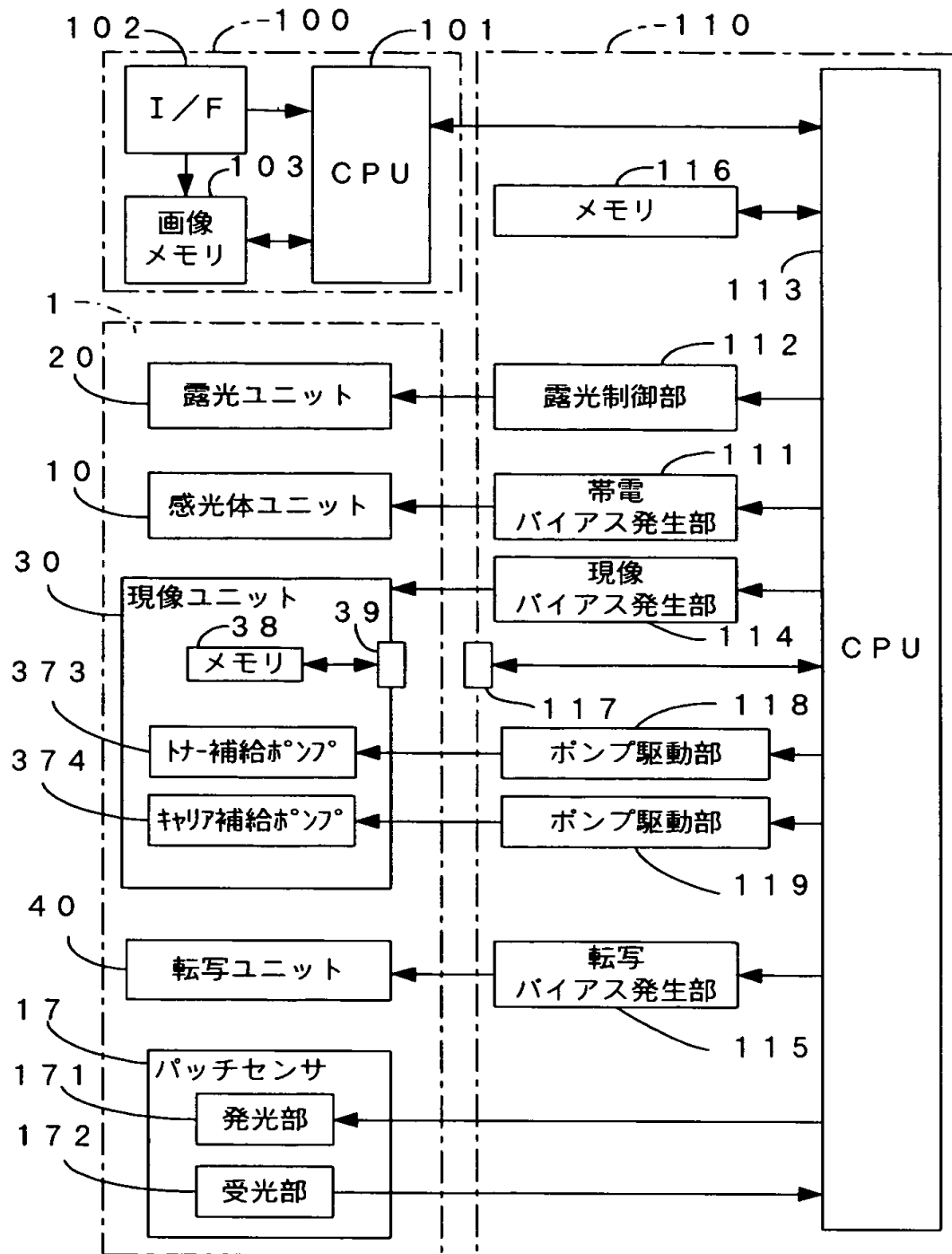
【図 1】



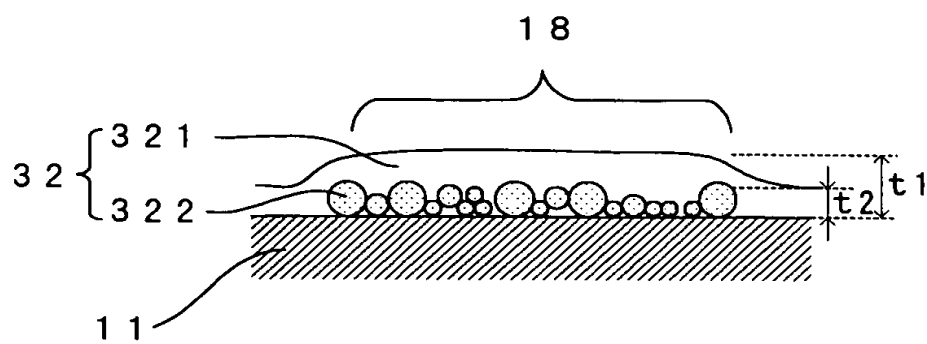
【図 2】



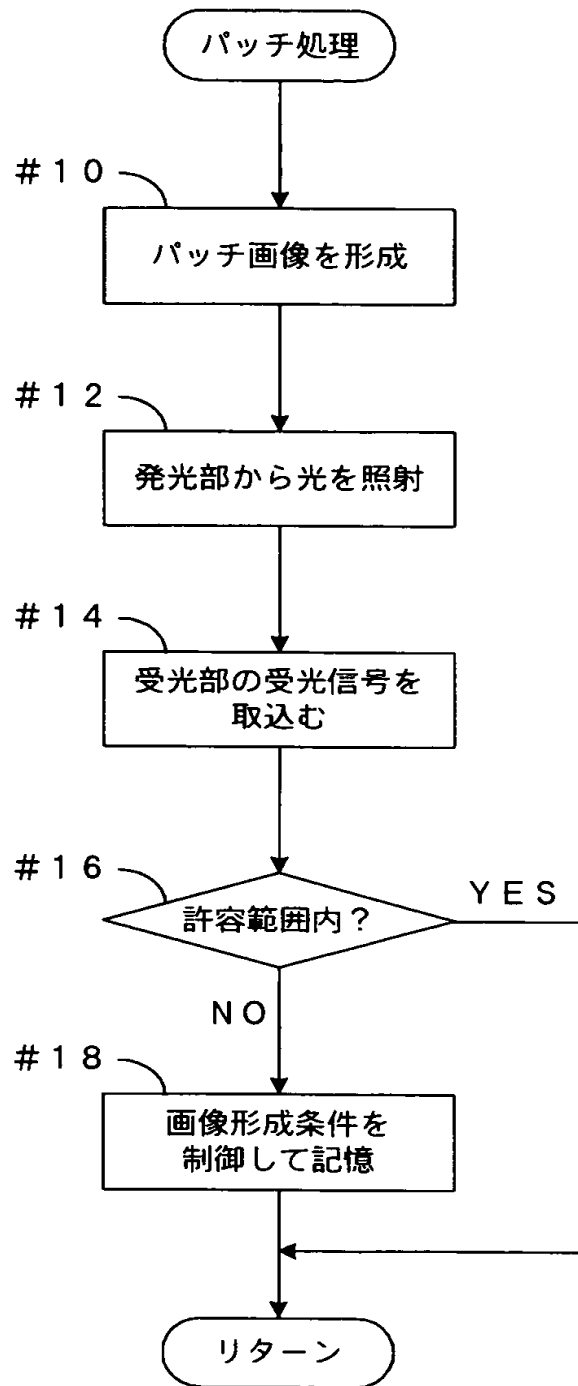
【図 3】



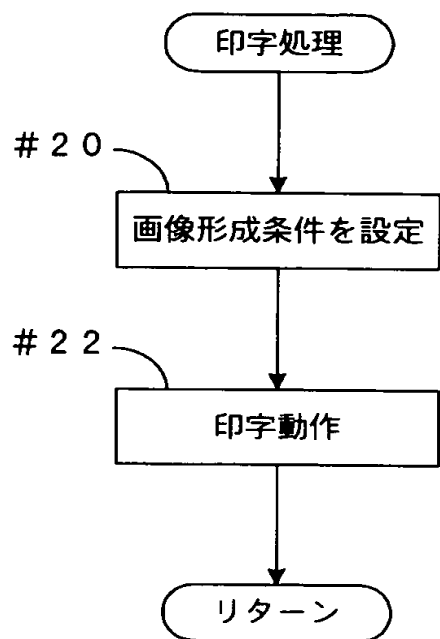
【図 4】



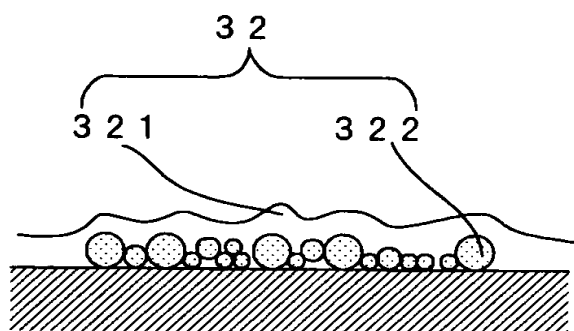
【図 5】



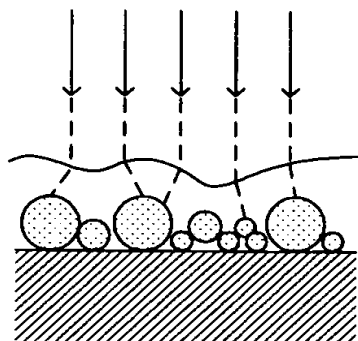
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画質の良好なトナー像を安定して形成する。

【解決手段】 CPU 1 1 3 は、メモリ 1 1 6 に格納された制御プログラムを実行することで、感光体ユニット 1 0 の感光体上にパッチ画像を形成し、そのパッチ画像に向けて発光部 1 7 1 から光を照射し、パッチ画像からの光を受光部 1 7 2 により受光して、受光部 1 7 2 からの受光信号が許容範囲内であるか否かを判定し、許容範囲内でなければ画像形成条件を制御し、メモリ 1 1 6 に格納しておく。そして、主制御部 1 0 0 を介して外部装置から印字指令信号が入力されたときは、メモリ 1 1 6 に格納しておいた画像形成条件で印字動作を行う。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 2 0 2 5 9
受付番号	5 0 2 0 1 6 6 1 6 0 3
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年11月 1日
-------	-------------

次頁無

特 願 2 0 0 2 - 3 2 0 2 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社